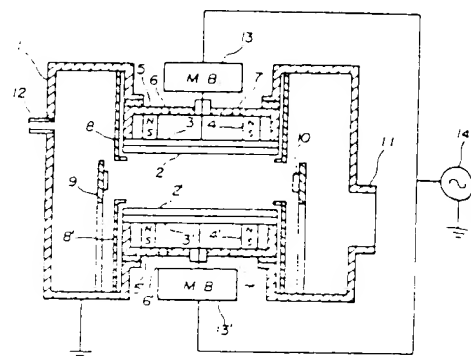


(54) OPPOSED TARGETS SPUTTERING DEVICE

(11) 3-13575 (A) (43) 22.1.1991 (19) JP
 (21) Appl. No. 64-148413 (22) 13.6.1989
 (71) HITACHI LTD (72) YUKIO NAKAGAWA(4)
 (51) Int. Cl. C23C14/34

PURPOSE: To uniformize the distribution of a magnetic field in a space between targets by providing a magnetic structure on the rears of the opposed targets.

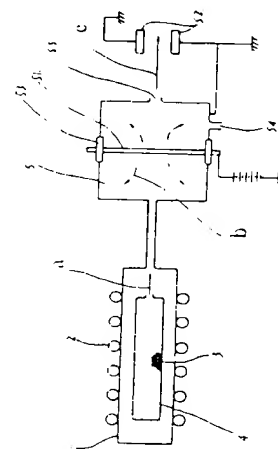
CONSTITUTION: The backing plates 3 and 3' of the opposed targets 2 and 2' are made of a magnetic material such as iron, magnetic stainless steel, "Permalloy[®]" and iron-based alloy. Magnets 4 and 4' are set on the rears of the backing plates 3 and 3' so that the opposed magnetic poles have opposite polarity. A high-frequency power is supplied to the targets 2 and 2' from a high-frequency power source 14 to produce plasma between the targets 2 and 2'. The electric potentials of the targets 2 and 2' are negatively biased. The electron trapped by the magnetic field is repelled by the fronts of the targets 2 and 2' and reciprocated between the targets 2 and 2'. Consequently, the high-density plasma region is widely secured, and the film forming efficiency is improved.

**(54) METHOD FOR ION IRRADIATION**

(11) 3-13576 (A) (43) 22.1.1991 (19) JP
 (21) Appl. No. 64-148906 (22) 12.6.1989
 (71) FUJITSU LTD (72) HIDEKI ISAKA
 (51) Int. Cl. C23C14/48, H01J27/08, H01J37/08

PURPOSE: To easily and stably supply indium ion by heating indium iodide in vacuum to gasify the iodide and introducing the gas into a discharge chamber to decompose and ionize the gas.

CONSTITUTION: Granular indium iodide 3 is placed in a vessel 4 of carbon, etc., and the vessel 4 is arranged in a cylinder 1 of boron nitride, etc., enclosed by a resistance heater 2. The entire ion source is evacuated, and the vessel 4 is heated by the heater 2. Argon, etc., are introduced from an inert gas inlet 54, a voltage is impressed between a filament 51 and a cathode 52 to generate an arc discharge. The current for the heater 2 is increased to gasify the indium iodide 3 in the vessel 4. The gasified indium iodide is diffused in the discharge chamber 5, decomposed and ionized by the arc discharge to form indium ion. The indium ion is injected from an ion injection port 55.



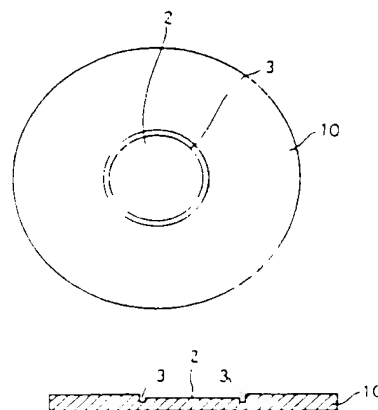
33: insulating part a: gasified indium iodide. b: arc discharge.
 c: indium ion

(54) SUBSTRATE HOLDER FOR SPUTTERING DEVICE

(11) 3-13577 (A) (43) 22.1.1991 (19) JP
 (21) Appl. No. 64-146280 (22) 8.6.1989
 (71) AGENCY OF IND SCIENCE & TECHNOL (72) MASAHIRO AOYANAGI
 (51) Int. Cl. C23C14/50

PURPOSE: To hold a substrate under stabilized physical conditions at all times by circumferentially providing a groove at the part of a substrate holding part corresponding to the peripheral edge of the substrate on the substrate holder.

CONSTITUTION: The groove 3 is circumferentially provided at the part corresponding to the peripheral edge of a substrate along the periphery of the substrate holding part 2 in the substrate holder 10. Even if the metal and compd. scattered and deposited on the substrate intrude into the substrate holding part 2 of the holder 10, the materials are deposited in the groove 3, and the substrate is not lifted up from the substrate holding part 2 by the deposit. Accordingly, the holder 10 need not be frequently exchanged, and an efficient sputtering device is provided.



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-13576

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)1月22日

C 23 C 14/48
H 01 J 27/08
37/08

9046-4K
8320-5C
8320-5C

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 イオン照射方法

⑯ 特 願 平1-148906

⑰ 出 願 平1(1989)6月12日

⑱ 発 明 者 井 坂 秀 樹 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑲ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

⑳ 代 理 人 弁理士 井 桁 貞一

明 細 書

1. 発明の名称

イオン照射方法

2. 特許請求の範囲

よう化インジウム(3)を真空中で加熱して気化した後、該よう化インジウムのガスを放電室(5)に導き、放電により該よう化インジウムを分解電離してインジウムイオンを生成し、該インジウムイオンをインジウムイオン源としてイオン照射することを特徴とするイオン照射方法。

3. 発明の詳細な説明

〔概要〕

イオン照射方法に係り、特にインジウムイオンのイオン照射方法に関し、

インジウムイオンを容易に安定に供給するイオン照射方法を目的とし、

よう化インジウムを真空中で加熱して気化した後、該よう化インジウムのガスを放電室に導き、

放電により該よう化インジウムを分解電離してインジウムイオンを生成し、該インジウムイオンをインジウムイオン源としてイオン照射するイオン照射方法により構成する。

〔産業上の利用分野〕

本発明はイオン照射方法に係り、特にインジウムイオンのイオン照射方法に関する。

近年、光通信やマイクロ波通信への半導体の応用が拡大して、シリコン以外の半導体も広く利用されるようになった。それに伴い、半導体中に導入すべき不純物元素の種類も増大してきている。

その中で、インジウムも半導体中に導入される重要な不純物の一つになっている。

〔従来の技術〕

従来、半導体内に選択的にインジウムを導入する手段としては、主としてイオン注入法が用いられてきた。

インジウムをイオン化するには、インジウム単

体を真空中で1000℃以上で加熱し、インジウム蒸気を発生させる必要がある。その蒸気を放電室に導き、アーク放電を起こすことにより、インジウムガスを分解電離してインジウムイオンを発生させる。

しかし、市販のイオン注入装置のイオン源は、通常、1000℃以上の加熱能力を備えていない。それは、一般的な不純物、例えば、ヒ素(As)やアンチモン(Sb)では800℃程度の加熱で十分だからである。

また、インジウムのイオン化手段として放電室内にインジウムを配置し、不活性ガスのプラズマのスパッタリング作用を利用してインジウム原子をたたき出し、それを電離させてインジウムイオンを発生させる方法が知られている。

しかし、この方法は物理的にインジウム原子をたたき出すもので、原理的に十分なイオンビーム電流が得られず、実際に半導体の製造工程に適用することは困難である。

ン照射するイオン照射方法によって解決される。

〔作用〕

本発明は、インジウム単体より蒸気圧の高いインジウムの化合物を用いることにより、1000℃以下で、さらに望ましくは300乃至500℃の範囲でイオン化を長時間にわたって持続して行うのに適切な蒸気圧を得ようとするものである。よう化インジウムを用いれば、市販のイオン注入装置において制御し易い300乃至500℃で効率よく、よう化インジウムのガスを発生させることができ、それを放電室に導いて放電により分解電離することにより、長時間にわたり安定してインジウムイオンを発生させることができ、そのインジウムイオンをイオン注入装置のイオン源として使用することができる。

〔実施例〕

第1図は実施例を説明するための図で、イオン注入装置の一部であるイオン源を模式的に示し、

〔発明が解決しようとする課題〕

従って、従来、イオン注入法によって半導体内にインジウムを導入する場合には、通常の市販のイオン注入装置を改造したり、特別に1000℃以上の加熱能力を持たせたイオン源を持つ装置を設計したりすることが必要であった。さらに、そうした装置であっても、加熱温度が高いため加熱装置の故障が生じやすいこと、長時間にわたりイオンビームを持続させることが困難であること等の問題があった。

本発明は、通常の市販のイオン注入装置でもって容易に安定したインジウムイオンを供給できるイオン注入方法を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

上記課題は、よう化インジウム3を真空中で加熱して気化した後、該よう化インジウムのガスを放電室5に導き、放電により該よう化インジウムを分解電離してインジウムイオンを生成し、該インジウムイオンをインジウムイオン源としてイオ

1は窒化ボロン円筒、2はヒータで抵抗加熱ヒータ、3はよう化インジウム、4はカーボン容器、5は放電室、51はタングステンのフィラメント、52は陰極、53は絶縁部、54は不活性ガス導入口、55はイオン噴出口を表す。

イオン源全体は、図示はしないが真空容器の中に収容されている。

まず、粒状のよう化インジウム3を約100mgカーボン容器4内に入れ、そのカーボン容器4を、周囲に抵抗加熱ヒータ2が配置されている窒化ボロン円筒1の内部に配置する。

イオン源全体を 2×10^{-4} Torr程度の真空に引いた後、ヒータ2により、よう化インジウム3を含むカーボン容器4を約20分加熱して、カーボン容器4の温度を100乃至200℃となるように加熱した後、不活性ガス導入口54から放電室5内にアルゴンを導入して、真空度を 5×10^{-4} 乃至 5×10^{-5} Torrにして、フィラメント51、陰極52間に25kV程度の電圧を印加してアーク放電を起こさせる。その状態からヒータ2の電流を増加し

てカーボン容器4の温度を300乃至500℃にする。カーボン容器4の中よう化インジウム3は気化する。よう化インジウムのガスはアーク放電の生じている放電室5内に拡散し、よう化インジウムのガスもアーク放電により分解電離して、インジウムイオンが生成される。

インジウムイオンはイオン噴出口55から噴出する。噴出したインジウムイオンは、通常のビーム取り出し操作により取り出され、1時間以上にわたって5乃至50 μ Aのインジウムイオン電流が得られた。

このインジウムイオンは、例えばGaAs基板に照射され、イオン注入が行われる。

なお、塩化インジウムも蒸気圧が高く、1000℃以下で気化し、アーク放電によるイオン化が可能であることが知られているが、実験の結果によれば、300℃以下で非常に大きな蒸気圧となるため、制御が困難であり、インジウムのイオンビームを長時間持続させることが困難であった。

さらに、ふっ化インジウム、臭化インジウムと

いった蒸気圧の高いハロゲン化インジウムも検討したが、それぞれ問題があり、よう化インジウムが最適であった。

以上、本発明の一実施例をイオン注入方法に適用した場合について説明したが、本発明によって得られるインジウムイオンをイオンビーム堆積に適用してもよい。

(発明の効果)

以上説明した様に、本発明によれば、通常のイオン注入装置により、容易に安定したインジウムイオンビームが得られる。

本発明はインジウムを不純物として導入する半導体装置の生産に寄与するところが大きい。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例を説明するための図である。図において、

1は窒化ボロン円筒、

2はヒータであって抵抗加熱ヒータ、

3はよう化インジウム、

4はカーボン容器、

5は放電室、

51はフィラメントであってタングステン、

52は陰極、

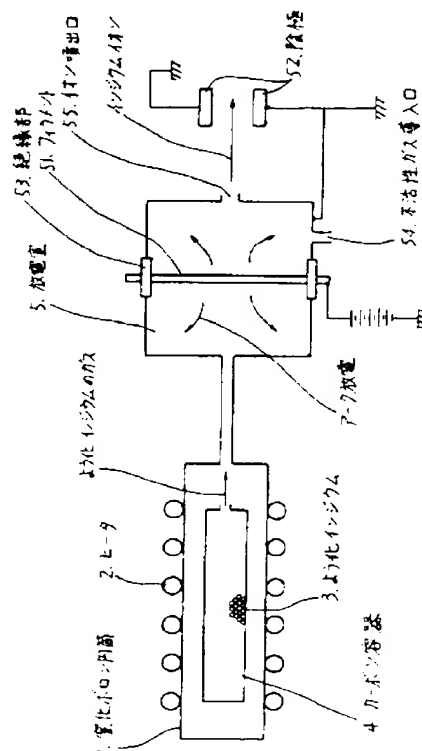
53は絶縁部、

54は不活性ガス導入口、

55はイオン噴出口

を表す。

代理人 弁理士 井 術 貞 一



実 施 例
第 1 図